

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-109431

(43)Date of publication of application : 28.04.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 08-267564

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 08.10.1996

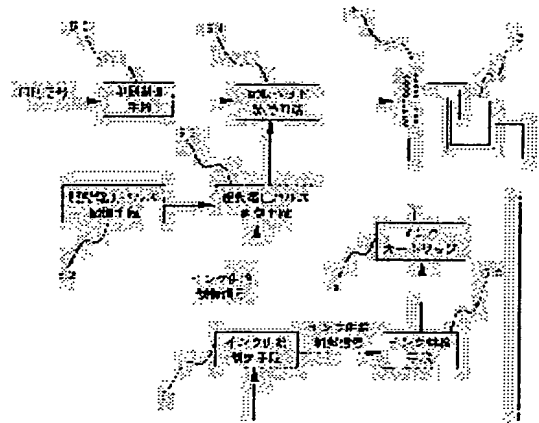
(72)Inventor : YONEKUBO SHUJI

(54) INK JET TYPE RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To check the discharging characteristics of a recording head in charging irrespective of the reciprocatingly moving action between an ink cartridge and a sub-tank so as to improve print quality.

SOLUTION: In respectively response to two ink feeding states that a first process for supplying ink from an ink cartridge 6 through a recording head 8 to a sub-tank 10 and a second process for back-flowing the ink from the sub-tank 10 through the recording head 8 to the ink cartridge 6, a driving voltage pulse adjusting means 53 adjusts a driving voltage pulse condition for feeding to the recording head 8 optimally.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

/

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An ink jet type recording head and a subtank equipped with the ink feed hopper by which ink flows into two common ink rooms which are open for free passage on both sides of a pressure generating room, and the ink room of said the community of each from the exterior, respectively are carried in carriage. Moreover, the ink cartridge which is open for free passage with said ink jet type recording head via passage out of said carriage, In the ink jet type recording device which comes to prepare an ink supply means to feed the ink of said ink cartridge to said ink jet type recording head The 1st process which is made to pass said recording head and supplements said subtank with ink from said ink cartridge, The ink supply control means which performs switch control with the 2nd process which is made to go via said recording head from said subtank, and flows backwards ink to said ink cartridge to said ink supply means, The ink jet type recording device characterized by having a driver voltage pulse adjustment means to adjust the driver voltage pulse supplied to said recording head based on the ink supply control signal from this ink supply control means.

[Claim 2] It is the ink jet type recording device according to claim 1 which said subtank possesses an ink residue detection means to detect the ink residue in a subtank, and is characterized by said driver voltage pulse adjustment means adjusting the driver voltage pulse supplied to said recording head corresponding to the ink supply control signal from the ink residue detected from this ink residue detection means, and said ink supply control means.

[Claim 3] Said subtank equips at least a part with a flexible film, and said ink residue detection means equips the location used as ink full with the piece of a corresponding movement following expansion of said flexible film. It is based on data. the time check from after counting of the number of pulse signals which makes the ink droplet from after said 1st process termination breathe out while detecting ink full by detection of migration of said piece of a corresponding movement, and said 1st process termination — The ink jet type recording device according to claim 2 characterized by detecting the ink residue condition in a subtank.

[Claim 4] It is the ink jet type recording device which sets they to be [any / claim 1 thru/or / of 3], possesses a temperature detection means to detect surrounding ambient temperature further, and is characterized by said driver voltage pulse adjustment means adjusting further the driver voltage pulse supplied to said recording head according to the ambient temperature detected with said temperature detection means.

[Claim 5] Said driver voltage pulse adjustment means is an ink jet type recording device according to claim 1 to 4 characterized by adjusting said driver voltage pulse so that the amount of ink of the unit ink droplet in said 1st process and said 2nd process which carries out the regurgitation from said recording head may serve as abbreviation regularity.

[Claim 6] Said driver voltage pulse adjustment means is an ink jet type recording device according to claim 1 to 4 characterized by adjusting said driver voltage pulse so that the ink droplet rate of the ink droplet in said 1st process and said 2nd process which carries out the regurgitation from said recording head may serve as abbreviation regularity.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet type recording device which prints by supplying ink to a subtank and a recording head through passage from the ink cartridge which carried the ink jet type recording head and the subtank in carriage, and was installed in the box.

[0002]

[Description of the Prior Art] An ink jet type recording apparatus carrying in carriage the ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink droplet with a pressure generating means, and it printing, receiving supply of ink from an ink cartridge, also carrying an ink cartridge in the carriage usually equipped with the recording head, and attaining simplification of structure is performed.

[0003] In order for dot density to become large by leaps and bounds with improvement in the engine performance of an ink jet type recording head, to, attain color printing with natural color on the other hand and to aim at improvement in much more printing quality, efforts to make the blot on a record medium small as much as possible are made.

[0004] Ink is made to contain an emulsion and sugar as the one means, and approaches, such as carrying out film formation of the ink droplet on a record medium, are proposed.

[0005] If it is in ink equipped with such film formation nature, since a possibility of barring the flow of the ink to a recording head by the porous body which is inevitably needed for the cartridge of an on-cartridge type is high, while a subtank is carried in carriage, the separation ink supply system which pumps up ink from the ink cartridge ****(ed) by the box, and supplies ink to a recording head through this subtank is proposed.

[0006] For example, while carrying a recording head and a subtank in carriage so that JP,4-43785,B may see, after connecting a subtank and the Main tank by the tube and pumping up new ink on a subtank, it is constituted so that ink may be supplied to a recording head from a subtank.

[0007] According to this, there is a merit which can lightweight-ize weight of the whole carriage and it not only can supply ink to a recording head directly, but can aim at high-speed printing and extension of the period of an ink supplement. However, it has the problem that the air bubbles generated within the subtank with the reciprocating motion of carriage on the other hand invade into a recording head, and check the regurgitation of ink.

[0008] In order to solve such a problem, connecting a recording head, a subtank, and an ink cartridge to endless, and circulating ink is also proposed. However, since two passage of the passage for outward trips and the passage for return trips is needed between a recording head and an ink cartridge, it has the problem that passage structure becomes complicated.

[0009] In order to solve such a problem, these people etc. The ink jet type recording head and subtank which equipped two common ink rooms which are open for free passage on both sides of a pressure generating room, and the ink room of each community with the ink feed hopper which connects with the exterior, respectively are carried in carriage. Moreover, out of carriage, an ink cartridge and an ink supply means to feed the ink of an ink cartridge intermittently to a recording head are established. The ink jet type recording device it was made to make as ink reciprocated

between an ink cartridge and a subtank by making a recording head into a relay point is proposed.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] According to this, thickening of the ink in the film formation and the subtank in a recording head can be prevented as much as possible, without causing complication of structure. however, ** [in / on the time of a switch with the 1st process which is made to pass a recording head and supplements a subtank with ink from an ink cartridge in order to make, as ink reciprocates between an ink cartridge and a subtank by making a recording head into a relay point, and the 2nd process which is made to go via a recording head from a subtank, and flows backwards ink to an ink cartridge, and / the pressure generating room of a recording head] — a static pressure will be changed frequently. For this reason, the regurgitation property of the ink droplet rate and the amount of ink droplets of an ink droplet which carry out the regurgitation from a recording head was changed frequently, and it is concentration nonuniformity or had the trouble that deterioration of the printing quality on a record medium called a color difference gap occurred, in color printing.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to cancel such a trouble, it sets to this invention. An ink jet type recording head and a subtank equipped with the ink feed hopper by which ink flows into two common ink rooms which are open for free passage on both sides of a pressure generating room, and the ink room of said the community of each from the exterior, respectively are carried in carriage. Moreover, the ink cartridge which is open for free passage with said ink jet type recording head via passage out of said carriage, In the ink jet type recording device which comes to prepare an ink supply means to feed the ink of said ink cartridge to said ink jet type recording head The 1st process which is made to pass said recording head and supplements said subtank with ink from said ink cartridge, The ink supply control means which performs switch control with the 2nd process which is made to go via said recording head from said subtank, and flows backwards ink to said ink cartridge to said ink supply means, It had a driver voltage pulse adjustment means to adjust the driver voltage pulse supplied to said recording head based on the ink supply control signal from this ink supply control means.

[0012]

[Function] By adjusting the driver voltage pulse supplied to a recording head corresponding to reciprocation actuation of ink, automatic amendment of the frequent pressure fluctuation of the pressure generating room caused by the actuation which makes ink reciprocate between an ink cartridge and a subtank is carried out, and the effect by said pressure fluctuation of the regurgitation property of a recording head is suppressed.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Then, based on the example illustrating the detail of this invention, it explains below.

[0014] (The 1st example) Drawing 1 thru/or drawing 10 explain the 1st example of this invention.

[0015] Drawing 1 shows one example of the ink jet type recording apparatus by this invention, and the sign 1 in drawing is carriage, and it is constituted so that both-way migration may be carried out in parallel with the revolving shaft 5 of a platen 4 which it is supported by the guide members 2 and 3 and is mentioned later. The recording head 8 which carries out direct continuation to the ink cartridge 6 prepared in the box with the ink tube 7, and the subtank 10 which connects with a recording head 8 with a tube 9, and collects ink are carried in carriage 1. Moreover, the ** ink tank 17 which holds a capping means to close in contact with a recording head 8, and the ink discharged from the recording head 8 is formed in the non-printing area.

[0016] It is the above-mentioned platen, 4 holds the record form taken out from the paper tray 11 with the pickup roller 12 on a front face by the claw part material 13, and it is constituted, drying ink at the built-in heater so that the delivery opening 14 may be made to discharge, while catching the ink droplet from a recording head 8 in a record form and making a dot form.

[0017] 6 is the above-mentioned ink cartridge, and an ink supply needle is inserted by the lever 15 operational [from] outside a box 18, and it can supply ink now to a recording head 8 through

the ink tube 7 which is the passage linked to this needle. In addition, the sign 19 in drawing shows a ventilating fan.

[0018] Drawing 2 , drawing 3 , drawing 4 , and drawing 5 show one example of the ink jet type recording head 8 mentioned above, respectively, it is a nozzle plate, and two or more nozzle orifices 21 are drilled, and the sign 20 in drawing serves as a member which closes one field of the spacer 22 mentioned later. Septa 23 and 23 and 23 .. are formed at equal intervals, 22 forms nozzle orifices 21 and 21, the pressure generating rooms 24 and 24 which are open for free passage to 21 .., and 24 .. so that the nozzle orifices 21 and 21 and 21 which are a spacer and adjoin may be separated, it is a nozzle plate about one field, and the closure of the field of another side is carried out with the diaphragm 25.

[0019] It is prepared so that the pressure generating rooms 24 and 24 and the common ink rooms 26 and 27 of 24 as shown in both sides at drawing 2 and drawing 3 may be open for free passage in the pressure generating room 24, and the common ink of another side can be moved now via the pressure generating rooms 24 and 24 and 24 .. from one common ink room 26.

[0020] Moreover, as shown in drawing 5 , the 1st ink feed hopper 30 connected to an ink cartridge 6 through the ink tube 7 and the 2nd ink feed hopper 31 linked to the subtank 10 are formed in the common ink rooms 26 and 27.

[0021] It returns to drawing 2 again, and the sign 28 in drawing is a piezoelectric device, the laminating of an electrode and the piezo-electric oscillating ingredient is carried out on sandwiches, it is constituted so that vibration with longitudinal-oscillation mode may be generated, the same number and its tip are contacted [.... / nozzle orifices 21 and 21 and / 21] with a diaphragm 25, and the other end is being fixed to the pedestal 29. It elongates by the driver voltage pulse based on a printing signal, and a piezoelectric device 28 makes an ink droplet breathe out from a nozzle orifice 21.

[0022] Drawing 6 shows the outline of the ink supply system of the ink jet type recording apparatus mentioned above, and the subtank 10 carried in the ink bag 41 with which the 1st ink feed hopper 30 of the recording head 8 carried in carriage 1 is held in the ink cartridge 6 with the ink tube 7 the same again at carriage 1 is connected to the 2nd ink feed hopper 31 of a recording head 8.

[0023] The ink bag 41 is compressed by ink supply means to pressurize the airtight space 44 of a cartridge 6 with air from an air pump 42 by such configuration at this example where a nozzle orifice 21 is closed with a capping means etc., and ink flows into the 1st feed hopper 30 of a recording head 8 via the ink tube 7.

[0024] Ink passes through the pressure generating room 24 from one common ink room 26, and flows into the common ink room 27 of another side. The ink which flowed into the common ink room 27 passes the 2nd ink feed hopper 31, and flows into the subtank 10.

[0025] The air bubbles which remain in the common ink rooms 26 and 27 or the pressure generating room 24 in this process, and the ink in which concentration became high by about 21 nozzle orifice again are discharged by the subtank 10, and a nozzle orifice 21 and the pressure generating room 24 are washed in the new ink from an ink cartridge 6.

[0026] If a supplement of ink on the subtank 10 progresses and the pressure of the space of the subtank 10 rises, only air will be emitted to atmospheric air from the bulb 47 for air-bleeders. If the subtank 10 is filled up with the ink of the specified quantity, a signal will output from the ink full sensor 45 mentioned later, and an air pump 42 will stop, and the bulb 47 for air-bleeders will also be closed.

[0027] Then, the ink of the subtank 10 flows into a recording head 8 according to the water head difference based on the difference of elevation of carriage 1 and a cartridge 6, and flows backwards to an ink cartridge 6 further.

[0028] If the back flow to an ink cartridge 6 progresses and the amount of ink of the subtank 10 decreases, a signal will output from the ink empty sensor 46 mentioned later. An air pump 42 operates by this, ink is fed from an ink cartridge 6, and the same process as the above-mentioned is repeated.

[0029] Thus, while both-way circulation with the subtank 10 and ink cartridge 6 which went via

the recording head 8 is repeated and new ink washes the pressure generating room 24, the common ink rooms 26 and 27, and nozzle orifice 21 of a recording head 8, the viscosity of ink is maintained to a uniform value.

[0030] Drawing 7 shows one example of the subtank of the above-mentioned ink jet type recording apparatus, and it is a base, and the sign 60 in drawing forms in one the 3rd rib 63 prolonged in the production top of the closure section 65 which welds opening of the bag body 70 mentioned later, a rib 61, a rib 62, the 2nd ink feed hopper 31 of a recording head 8, and the end connection 64 open for free passage with injection molding of polymeric materials etc., and is constituted.

[0031] Furthermore, the above-mentioned bulb 47 for air-bleeders is arranged above this closure section 65, and through-hole 63a which an end punctures to an end connection 64, and the other end punctures at a tip is drilled by the 3rd rib 63.

[0032] With the bag body, 70 bends a ** type-like high polymer film with a center line, welds three-side 70a other than upside opening, and 70b and 70c, and is formed. And the closure section 65 was inserted in opening formed in other one side of a bag body 70, and it has fixed to the base 60 so that it may weld around the closure section 65 and airtightness may be secured.

[0033] In this example, if ink is fed from an ink cartridge 6, ink will be extruded by the bag body 70 through an end connection 64. If the bag body 70 expands with the inflow of ink and it fills up with the ink of the amount of conventions, the piece of a corresponding movement which is not illustrated will move outside greatly following the swelling of a bag body 70, the signal of ink full will output from the ink full sensor 45, and liquid sending of ink will be stopped.

[0034] Then, according to the water head difference based on the difference of elevation of carriage 1 and a cartridge 6, the ink in a bag body 70 flows into a recording head 8 from the lower limit of through-hole 63b currently formed in the 3rd rib 63, and flows backwards to an ink cartridge 6 further. If a back flow advances and the ink in a bag body 70 approaches the amount of ink empty conventions, it will fade in the shape of [which makes the upper part a base in accordance with the configuration of ribs 61, 62, and 63] a triangle. The ink empty sensor 46 which consisted of quantity of light detectors detects the passage quantity of light which increases rapidly because the lower field of a bag body 70 sticks as ink empty, and outputs a signal. An air pump 42 operates by this, ink is fed from an ink cartridge 6, and the same process as the above-mentioned is repeated.

[0035] Drawing 8 is the block diagram showing one example of this invention. In this example, the wave of the driver voltage pulse supplied to a recording head 8 between an ink cartridge 6 and the subtank 10 corresponding to the actuation which makes ink reciprocate is made adjustable. The configuration for adjusting a driver voltage pulse according to the block diagram of drawing 8 is explained.

[0036] The sign 50 in drawing is an ink supply means, and based on the ink supply control signal from the ink supply control means 51 mentioned later, it pressurizes the airtight space 44 of a cartridge 6 with air from an air pump 42, and it is constituted so that ink may be supplied to a recording head 8 and the subtank 10.

[0037] 51 is the above-mentioned ink supply control means, and outputs an ink supply control signal to the ink supply means 50 corresponding to the condition of the amount of ink in the subtank 10 detected from the ink full sensor 45 and the ink empty sensor 46. It is constituted so that an ink supply control signal may be outputted also to a driver voltage pulse adjustment means 53 to mention later to it and coincidence.

[0038] The 1st process which 52 is a driver voltage pulse storage means, and supplements the subtank 10 with ink via a recording head 8 from an ink cartridge 6 with the ink supply means 50, As opposed to two ink supply conditions of the 2nd process which is made to go via a recording head 8 from the subtank 10, and flows backwards ink to an ink cartridge 6 The data which specify the optimal driver voltage pulse conditions which are needed for obtaining the optimal printing result, and which are investigated beforehand and determined are stored, and it is constituted.

[0039] 53 is the above-mentioned driver voltage pulse adjustment means, and based on the ink supply control signal inputted from the ink supply control means 51, it reads the optimal driver

voltage pulse conditions from the driver voltage pulse storage means 52, and it sets up this driver voltage pulse condition so that it may become the output of the recording head drive circuit 54.

[0040] In addition, the sign 55 in drawing shows the printing control means which controls the recording head drive circuit 54 based on the printing signal from an external device.

[0041] Next, it does in this way and the regurgitation property of the ink droplet of the constituted equipment is explained using drawing 9 and drawing 10. Drawing 9 is the diagram showing the relation between the ink residue of a subtank, and the ink droplet weight of a regurgitation ink droplet. Drawing 10 is the diagram showing the wave of the driver voltage pulse impressed to a recording head.

[0042] First, as shown in (a) in drawing 10, when a driver voltage pulse is set constant regardless of the ink round trip actuation between an ink cartridge 6 and the subtank 10, the relation between the ink residue of the subtank 10 and the ink droplet weight of a regurgitation ink droplet comes to be shown in drawing 9 (a). In the 1st process which is feeding ink on the subtank, supply of ink is smoothly made by the pressurization from an air pump 42 at the pressure generating room 24 from an ink cartridge 6. If the amount of ink of the subtank 10 reaches the ink full set point, from the ink full sensor 45, a signal will output, an air pump 42 will be stopped and ink feeding will stop. The pressure which takes for the pressure generating room 24 at this time declines by the pressure by ink feeding, the regurgitation property of a recording head 8 changes and ink droplet weight falls. The remainder flows backwards to an ink cartridge 6 according to the water head difference based on [in the 2nd process which ink feeding has stopped, as for the ink in the subtank 10, a part is breathed out as an ink droplet from a recording head 8, and also] the difference of elevation of carriage 1 and an ink cartridge 6. The ink serviceability from the subtank 10 declines as the amount of ink in the subtank 10 approaches the ink empty set point, and ink droplet weight falls further. If the amount of ink in the subtank 10 reaches the ink empty set point at last, from the ink empty sensor 46, a signal will output, an air pump 42 will be operated and ink feeding will begin. It goes up by the pressure by ink feeding, the regurgitation property of a recording head 8 changes, and ink droplet weight increases the pressure which takes for the pressure generating room 24 at this time. Thus, if ink round trip actuation between an ink cartridge 6 and the subtank 10 is performed, the ink droplet weight difference in the 1st process and the 2nd process will occur.

[0043] As [in (b) in drawing 10, and the 2nd process] shown in (c) in drawing 10, when driver voltage is made adjustable at the 1st process corresponding to the ink round trip actuation between an ink cartridge 6 and the subtank 10, the relation between the ink residue of the subtank 10 and the ink droplet weight of a regurgitation ink droplet comes to be shown in drawing 9 (b). Then, in this invention, at the 1st process out of which ink droplet weight tends to come, the driver voltage pulse adjustment means 53 sets driver voltage as (b) lower than (a) in drawing 10, and sets driver voltage as (c) higher than (a) in drawing 10 by the 2nd process out of which ink droplet weight cannot come easily conversely. Thereby, it does not depend on the ink round trip actuation between an ink cartridge 6 and the subtank 10, but the ink droplet weight difference in the 1st process and the 2nd process becomes small.

[0044] In this example, by making driver voltage adjustable to the recording head drive circuit 54, the driver voltage pulse adjustment means 53 adjusted so that the amount of ink of the unit ink droplet in the 1st process and the 2nd process might serve as abbreviation regularity. even making pulse duration of a driver voltage pulse adjustable to the recording head drive circuit 54 apart from this — the amount of ink of the unit ink droplet in the 1st process and the 2nd process — abbreviation — adjusting so that it may become fixed is possible — carrying out — a pulse — the ink droplet rate of the regurgitation ink droplet in the 1st process and the 2nd process — abbreviation — adjusting so that it may become fixed is also possible.

[0045] (The 2nd example) The 2nd example is proportionate to said configuration, and drawing 11 is the block diagram showing the 2nd example of this invention. The point that the 2nd example differs from the 1st example is a point that detect the ink residue in the subtank 10 with the ink residue detection means 80, and the driver voltage pulse adjustment means 53 sets up a driver voltage pulse corresponding to two parameters called the ink supply control signal from this ink

residue value and the ink supply control means 51.

[0046] 80 is an ink residue detection means and detects the ink residue in the subtank 10. the pulse signal later mentioned after the ink residue detection means 80 of this example detects ink full by the ink full sensor 45 in the 2nd process which is made to go via a recording head 8 from the subtank 10, and flows backwards ink to an ink cartridge 6 — counting — based on counting of the number of pulse signals which makes the ink droplet from a means 81 breathe out, the amount of ink consumed by the regurgitation of an ink droplet is computed by the operation. moreover, the time check which mentions the ink residue detection means 80 later — the amount of ink which carried out the natural back flow to the ink cartridge 6 is computed from the subtank 10 after detecting ink full based on the time amount which has passed after detecting the ink full clocked by the means 82. The ink residue of the subtank 10 is calculated as a value which subtracted the amount of ink which flowed backwards to the amount of ink consumed by the regurgitation of an ink droplet from the ink residue of ink full known beforehand, and the ink cartridge 6.

[0047] On the contrary, it sets at the 1st process which supplements the subtank 10 with ink via a recording head 8 from an ink cartridge 6 with the ink supply means 50. The amount of feeding ink per unit time amount from the ink cartridge 6 currently investigated beforehand to the subtank 10, the time check mentioned later — based on the time amount which has passed after starting ink feeding clocked by the means 82, the total amount of ink fed to a recording head 8 and the subtank 10 after starting ink feeding is calculated. The ink residue of the subtank 10 is calculated by the ink residue detection means 80 as a value which subtracted the amount of ink consumed by the regurgitation of an ink droplet from the sum of this fed total amount of ink, and the ink residue of the subtank 10 at the time of initiation of ink feeding.

[0048] The ink residue detection means 80 of this example has the description that an ink residue is correctly detectable with a simple configuration, compared with the method which detects an ink residue mechanically or electrically. Moreover, as compared with the 1st example, even if there is no ink empty sensor 46 of the subtank 10, it has the description that ink empty is detectable.

[0049] 81 — a pulse signal — counting — it is a means, and the number of pulse signals which makes an ink droplet breathe out to the signal from the printing control means 55 is counted, and this counting is passed to the ink residue detection means 80.

[0050] Are a means and it is based on a signal from the ink supply control means 51. 82 — a time check — whenever [which changes an ink supply control signal] — a former time check — the time amount which has passed after resetting data and starting ink feeding — or ***** of time amount which has passed after detecting the ink full of the subtank 10 is clocked, and it is constituted so that the timer means formed in the body of a recording apparatus and the time-of-day data inputted from host equipment again may be acquired and wearing duration may be calculated.

[0051] In this example, to two parameters called two ink supply conditions of the 1st process and the 2nd process which become clear with an ink supply control signal, and the ink residue in the subtank 10, the driver voltage pulse storage means 52 is investigated beforehand, stores the data which specify the optimal driver voltage pulse conditions determined, and is constituted.

[0052] Based on the ink residue in the subtank 10 inputted from the ink supply control signal and the ink residue detection means 80 which were inputted from the ink supply control means 51, the driver voltage pulse adjustment means 53 reads the optimal driver voltage pulse conditions from the driver voltage pulse storage means 52, and it sets up this driver voltage pulse condition so that it may become the output of the recording head drive circuit 54.

[0053] Since the effect not only an ink supply condition but the ink residue in the subtank 10 affects the regurgitation property of a recording head 8 can be amended as compared with the 1st example according to this example as stated above, the ink residue in the subtank 10 is not caused how, but it has the effectiveness that a uniform regurgitation property is acquired.

[0054] (The 3rd example) In this example, it differs in that input the detection data of surrounding ambient temperature into the driver voltage pulse adjustment means 53, consider the temperature dependence of ink viscosity to the 1st above-mentioned example or the 2nd

above-mentioned example, and a driver voltage pulse is adjusted further.

[0055] Drawing 12 is the block diagram showing this example applied to the 1st example. The temperature data measured with the temperature sensor 90 which is a temperature detection means are incorporated by the driver voltage pulse adjustment means 53 through A-D converter 91.

[0056] With the driver voltage pulse adjustment means 53, based on the temperature data inputted as the ink supply control signal from the ink supply control means 51 from the temperature sensor 90, the driver voltage pulse conditions which are beforehand investigated by the driver voltage pulse adjustment means 52, and are memorized are said to read-out, and the driver voltage pulse conditions of having taken into consideration the ambient temperature around a recording device in the recording head drive circuit 54 are set up.

[0057]

[Effect of the Invention] The 1st process which according to this invention is made to pass a recording head and supplements a subtank with ink from an ink cartridge as explained above, Two ink supply conditions of the 2nd process which is made to go via a recording head from a subtank, and flows backwards ink to an ink cartridge are embraced, respectively. Since the driver voltage pulse conditions which a driver voltage pulse adjustment means supplies to a recording head were adjusted to adjustable Automatic amendment of the effect of the expulsion-of-an-ink-droplet property on the frequent pressure fluctuation in the pressure generating room caused by the actuation which makes ink reciprocate between an ink cartridge and a subtank is carried out, and fluctuation of the regurgitation property of a recording head is suppressed. Consequently, it is concentration nonuniformity or the ink jet type recording device of an ink circuit system without deterioration of the printing quality on a record medium called a color difference gap can be realized in color printing.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing one example of the ink jet type recording device of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing one example of the ink jet type recording head used for equipment same as the above with the structure of the cross section in a horizontal direction.

[Drawing 3] It is the front view in which removing a nozzle plate and showing one example of the ink jet type recording head used for equipment same as the above with relation with a nozzle orifice.

[Drawing 4] It is drawing showing one example of the ink jet type recording head used for equipment same as the above with the structure of the longitudinal section in the axis which passes along a nozzle orifice.

[Drawing 5] In the ink jet type recording head used for equipment same as the above, it is the top view showing one example of the spacer which forms a common ink room.

[Drawing 6] It is drawing showing the outline of the ink supply system of this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing one example of the subtank of the ink jet type recording apparatus of this invention.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the 1st example of this invention.

[Drawing 9] It is the diagram showing the relation between the ink residue of a subtank, and the ink droplet weight of a regurgitation ink droplet.

[Drawing 10] It is the diagram showing the wave of the driver voltage pulse impressed to a recording head.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the 2nd example of this invention.

[Drawing 12] It is the block diagram showing the 3rd example of this invention.

[Description of Notations]

1 Carriage

6 Ink Cartridge

8 Recording Head

10 SubTank

45 Ink Full Sensor

50 Ink Supply Means

51 Ink Supply Control Means

52 Driver Voltage Pulse Storage Means

53 Driver Voltage Pulse Adjustment Means

54 Recording Head Drive Circuit

55 Printing Control Means

80 Ink Residue Detection Means

81 Pulse Signal — Counting — Means

82 Time Check — Means

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

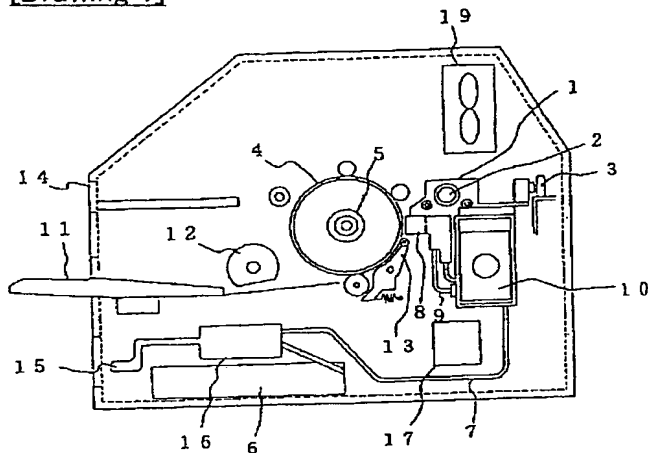
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

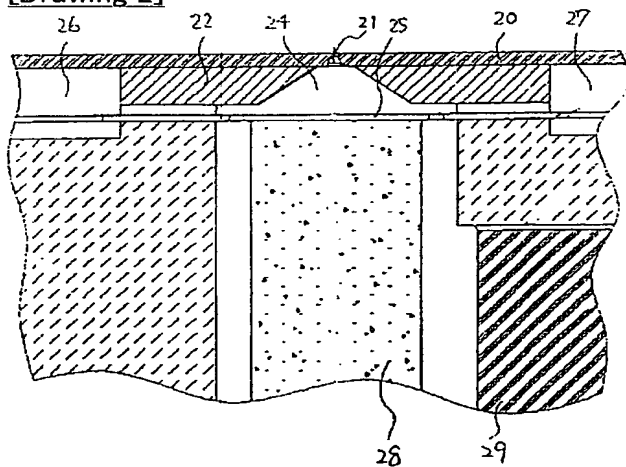
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

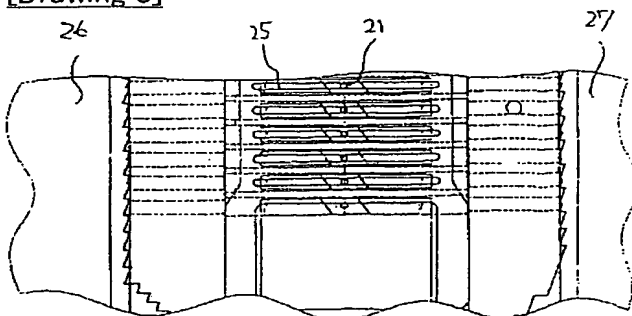
[Drawing 1]



[Drawing 2]

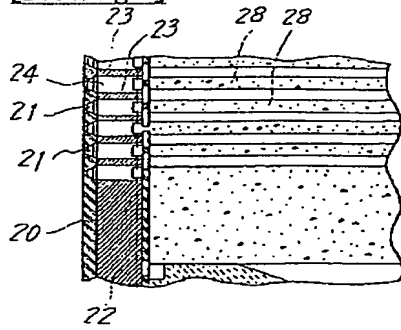


[Drawing 3]

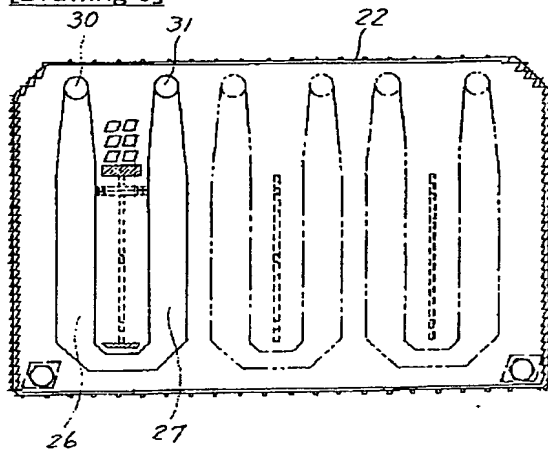


BEST AVAILABLE COPY

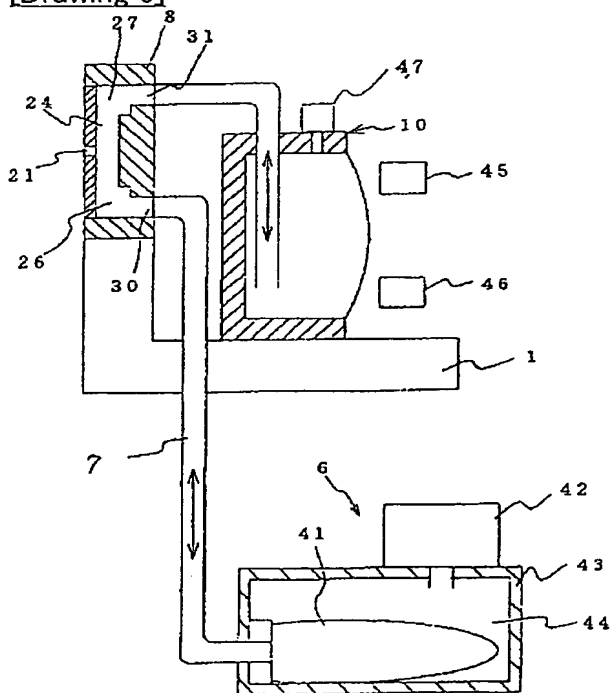
[Drawing 4]



[Drawing 5]

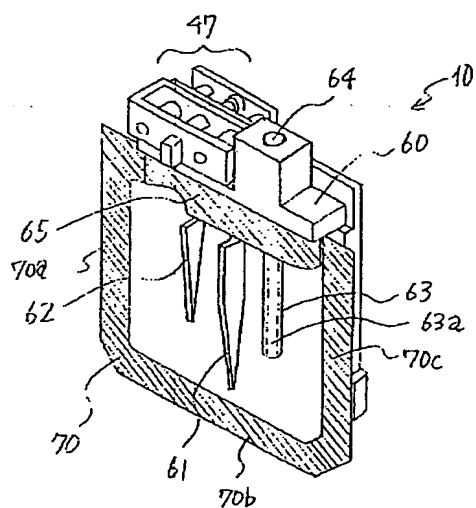


[Drawing 6]

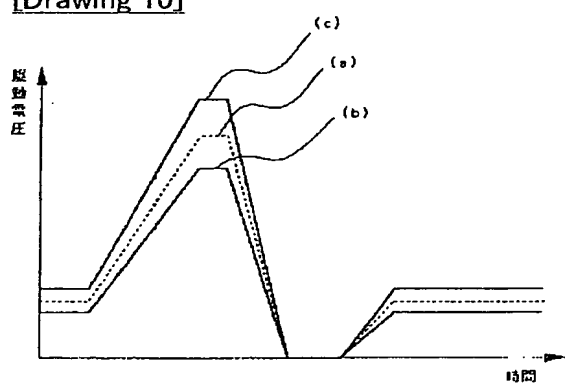


[Drawing 7]

BEST AVAILABLE COPY

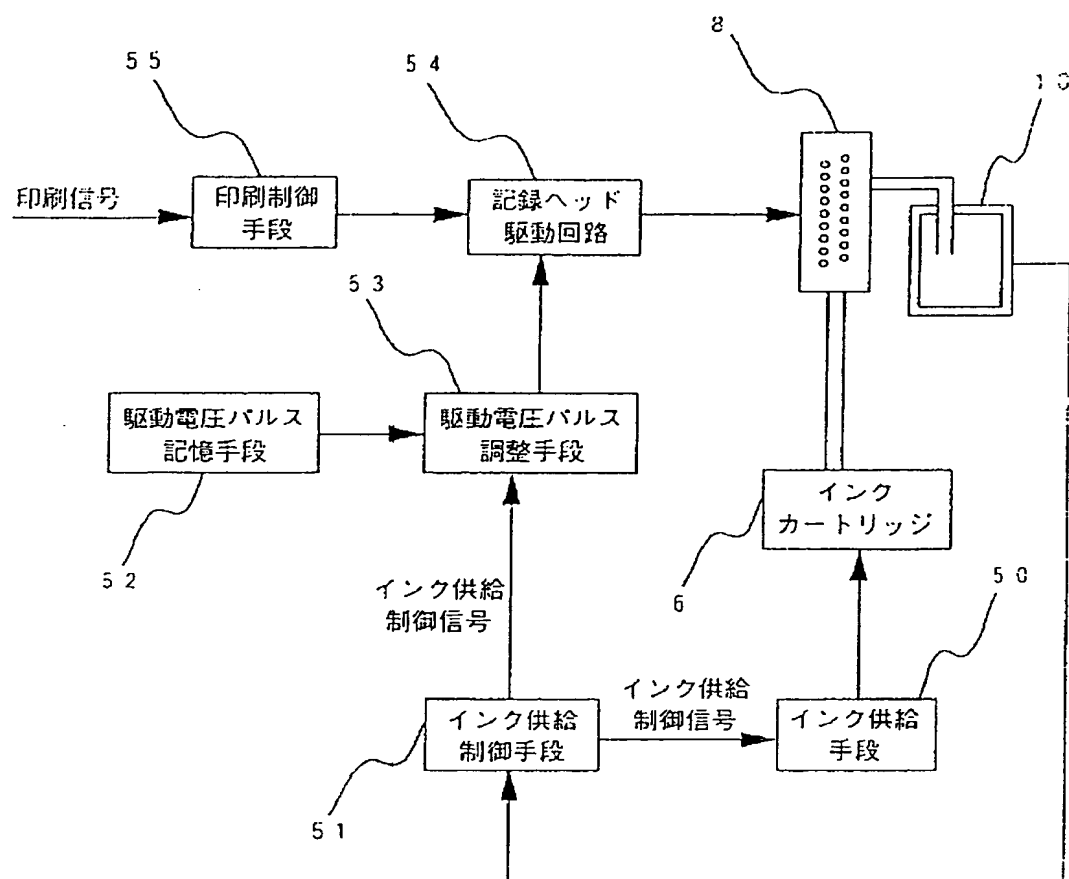


[Drawing 10]

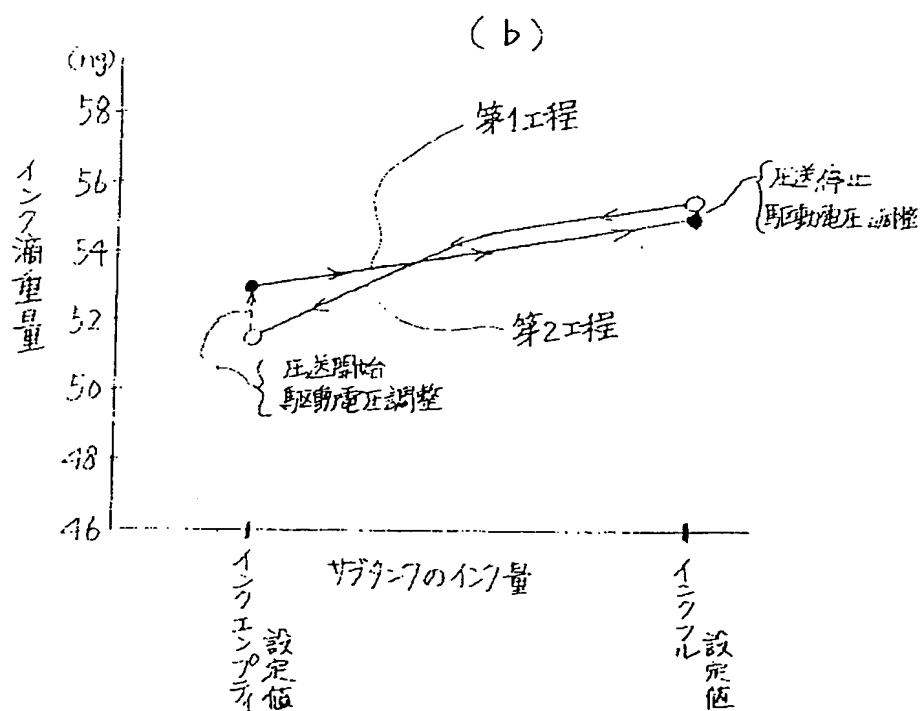
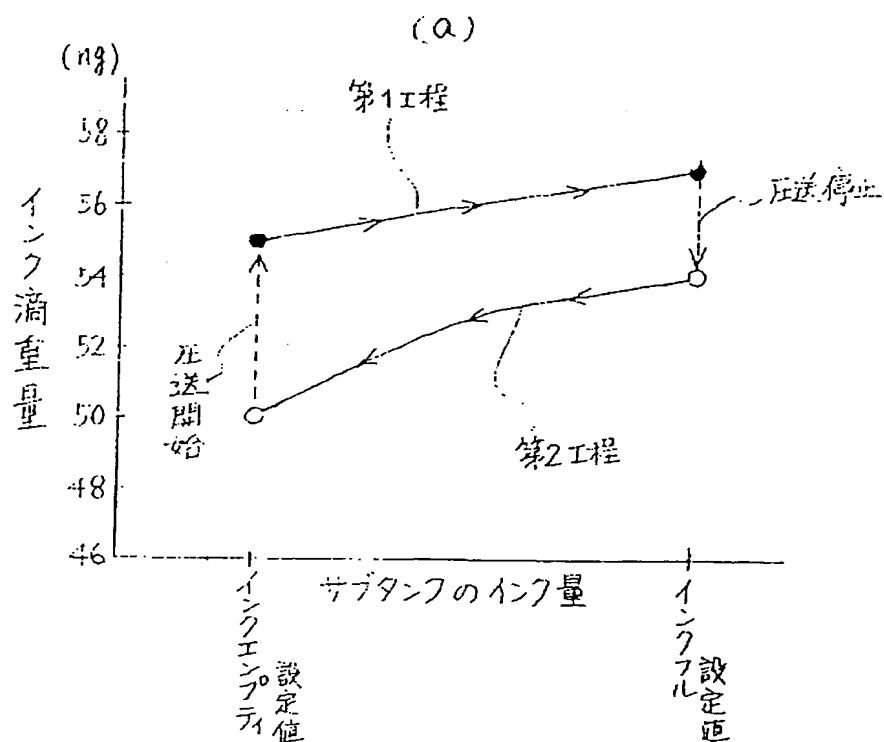


[Drawing 8]

BEST AVAILABLE COPY

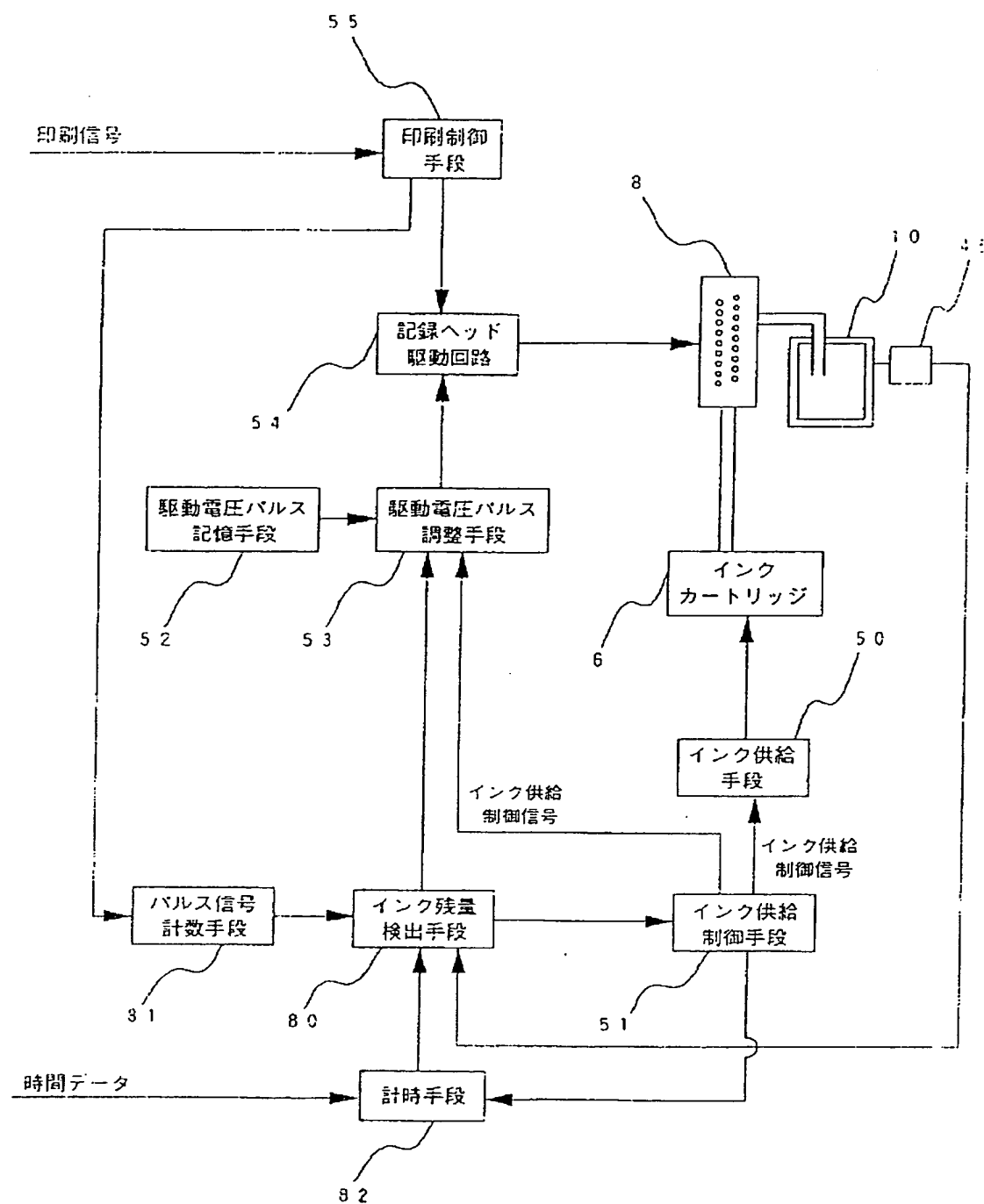


[Drawing 9]

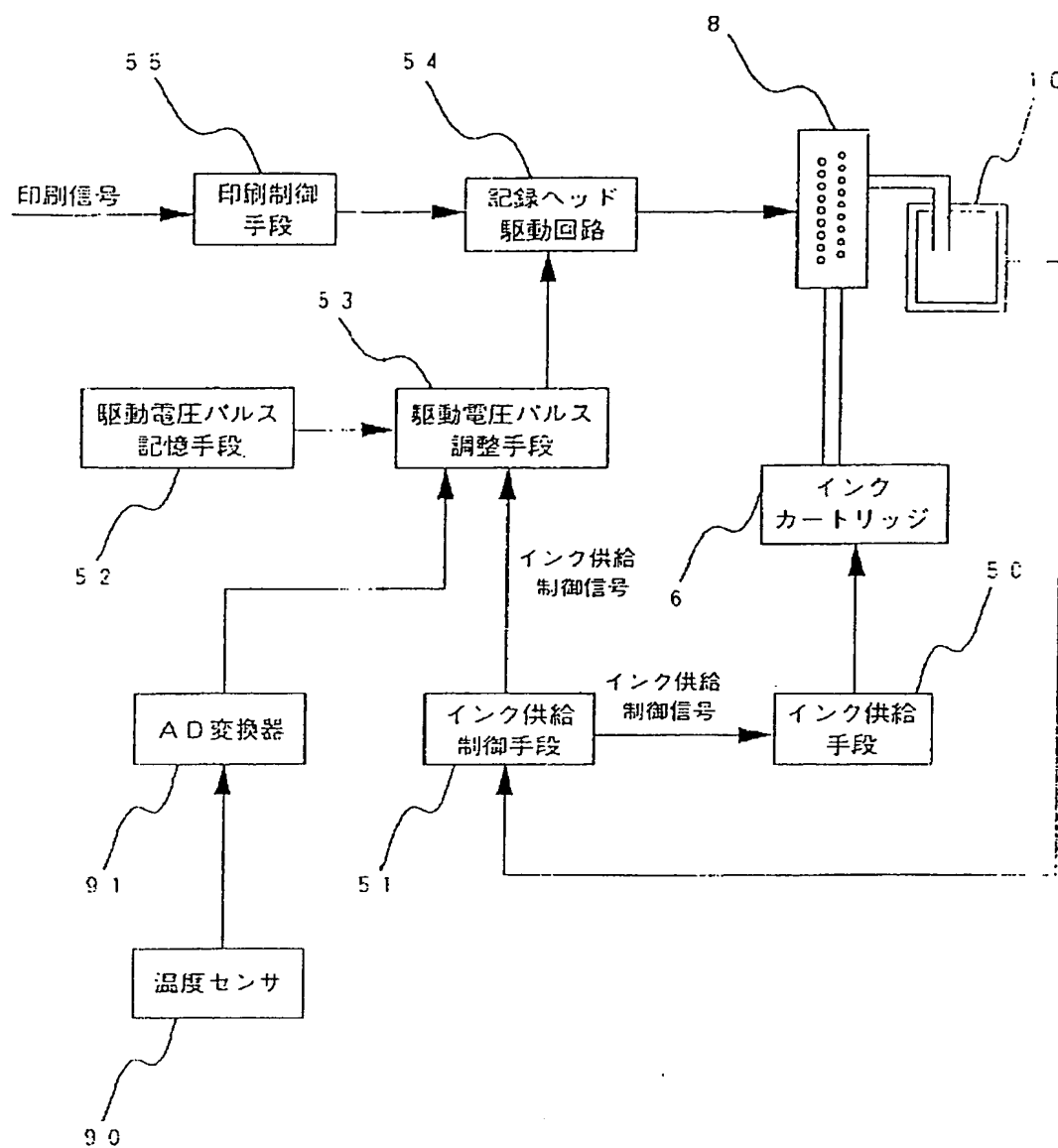


[Drawing 11]

BEST AVAILABLE COPY



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-109431

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/175
2/045
2/055

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-267564

(22) 出願日 平成8年(1996)10月8日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 米窪 周二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

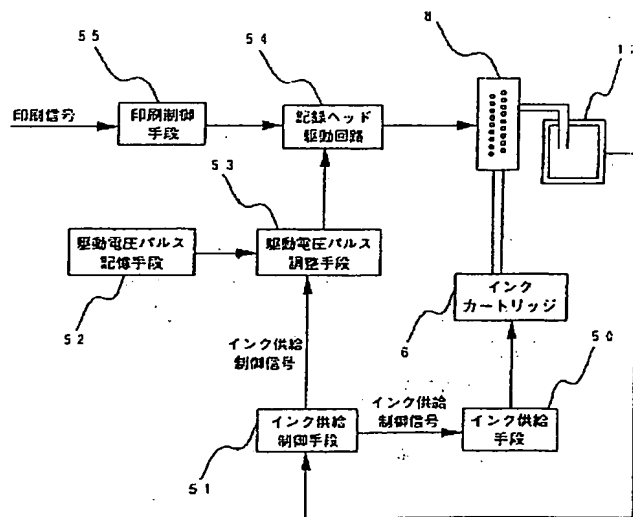
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インクカートリッジとサブタンクとの間でインクを往復動させる動作に関わらず、記録ヘッドの吐出特性の変動を抑えて、印字品質を向上させること。

【解決手段】 記録ヘッド8を通過させてインクカートリッジ6よりサブタンク10にインクを補充する第1工程と、サブタンク10から記録ヘッド8を経由させてインクカートリッジ6にインクを逆流する第2工程という2つのインク供給状態にそれぞれ応じて、駆動電圧パルス調整手段53が記録ヘッド8に供給する駆動電圧パルス条件を最適に調整する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力発生室の両側に連通する2つの共通のインク室と、前記各共通のインク室にそれぞれ外部からインクが流入するインク供給口とを備えたインクジェット式記録ヘッドとサブタンクとをキャリッジに搭載し、また前記キャリッジ外に流路を経由して前記インクジェット式記録ヘッドと連通するインクカートリッジと、前記インクカートリッジのインクを前記インクジェット式記録ヘッドに圧送するインク供給手段とを設けるインクジェット式記録装置において、前記記録ヘッドを通過させて前記インクカートリッジより前記サブタンクにインクを補充する第1工程と、前記サブタンクから前記記録ヘッドを経由させて前記インクカートリッジにインクを逆流する第2工程との切り換え制御を前記インク供給手段に対して行うインク供給制御手段と、このインク供給制御手段からのインク供給制御信号に基づいて前記記録ヘッドに供給する駆動電圧パルス进行调整する駆動電圧パルス調整手段とを備えたことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項2】 前記サブタンクはサブタンク内のインク残量を検出するインク残量検出手段を具備し、前記駆動電圧パルス調整手段は、このインク残量検出手段から検出されたインク残量と前記インク供給制御手段からのインク供給制御信号に対応して、前記記録ヘッドに供給する駆動電圧パルスを調整することを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記サブタンクは少なくとも一部に可撓性フィルムを備え、前記インク残量検出手段はインクフルとなる位置に前記可撓性フィルムの膨張に応動する応動片を備え、前記応動片の移動の検出によりインクフルを検知するとともに、前記第1工程終了後からのインク滴を吐出させるパルス信号数の計数と前記第1工程終了後からの計時データとに基づいて、サブタンク内のインク残量状態を検出することを特徴とする請求項2記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 請求項1乃至3の何れかにおいて、更に周囲の雰囲気温度を検出する温度検出手段を具備し、前記駆動電圧パルス調整手段は、前記温度検出手段で検出した雰囲気温度に応じて、前記記録ヘッドに供給する駆動電圧パルスを更に調整することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記駆動電圧パルス調整手段は、前記第1工程と前記第2工程における、前記記録ヘッドから吐出する単位インク滴のインク量が略一定となるように、前記駆動電圧パルスを調整することを特徴とする請求項1乃至4に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 前記駆動電圧パルス調整手段は、前記第1工程と前記第2工程における、前記記録ヘッドから吐出するインク滴のインク滴速度が略一定となるように、前記駆動電圧パルスを調整することを特徴とする請求項

1乃至4に記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット式記録ヘッドとサブタンクとをキャリッジに搭載し、また函体に設置されたインクカートリッジから流路を介してサブタンクと記録ヘッドにインクを供給して印刷を行うインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット式記録装置は、圧力発生手段によりインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドをキャリッジに搭載し、インクカートリッジからインクの補給を受けながら印刷を行うもので、通常記録ヘッドを備えたキャリッジにインクカートリッジをも搭載して、構造の簡素化を図ることが行われている。

【0003】一方、インクジェット式記録ヘッドの性能の向上にともなってドット密度が飛躍的に大きくなり、天然色でのカラー印刷が可能となり、より一層の印刷品質の向上を図るため、記録媒体上での滲みを可及的に小さくする努力がなされている。

【0004】その1つの手段としてインクにエマルジョンや糖を含有させて、記録媒体上でインク滴を造膜させる等の方法が提案されている。

【0005】このような、造膜性を備えたインクにあっては、オンカートリッジタイプのカートリッジに必然的に必要となる多孔質体によって記録ヘッドへのインクの流れを妨げるおそれが高いため、キャリッジにサブタンクを搭載する一方、函体に戴置されたインクカートリッジからインクを汲み上げてこのサブタンクを介して記録ヘッドにインクを供給する分離インク供給方式が提案されている。

【0006】例えば特公平4-43785号公報に見られるようにキャリッジに記録ヘッドとサブタンクを搭載するとともに、サブタンクとメインタンクとをチューブで接続し、サブタンクに新しいインクを汲み上げた後、サブタンクから記録ヘッドにインクを供給するように構成されている。

【0007】これによれば、記録ヘッドにインクを直接供給することができるばかりでなく、キャリッジ全体の重量を軽量化して高速印刷とインク補充の期間の延長を図ることができるメリットがある。しかし、その一方でキャリッジの往復運動によりサブタンク内で発生した気泡が記録ヘッドに侵入してインクの吐出を阻害するという問題を抱えている。

【0008】このような問題を解消するため、記録ヘッド、サブタンク及びインクカートリッジをエンドレスに接続してインクを循環させることも提案されている。しかし、記録ヘッドとインクカートリッジとの間に往路用の流路と復路用の流路との2つの流路を必要とするため、流路構造が複雑になるという問題を抱えている。

【0009】このような問題を解消するため、本出願人等は、圧力発生室の両側に連通する2つの共通のインク室と、各共通のインク室にそれぞれ外部と接続するインク供給口とを備えたインクジェット式記録ヘッドとサブタンクとをキャリッジに搭載し、またキャリッジ外にはインクカートリッジと、インクカートリッジのインクを記録ヘッドに間欠的に圧送するインク供給手段とを設け、記録ヘッドを中継点とするようにしてインクカートリッジとサブタンクとの間でインクを往復動させるようにしたインクジェット式記録装置が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】これによれば、構造の複雑化を招くことなく、記録ヘッドでの造膜やサブタンクでのインクの増粘を可及的に防止することができる。しかし、記録ヘッドを中継点とするようにしてインクカートリッジとサブタンクとの間でインクを往復動させるために、記録ヘッドを通過させてインクカートリッジよりサブタンクにインクを補充する第1工程と、サブタンクから記録ヘッドを経由させてインクカートリッジにインクを逆流する第2工程との切り換え時において、記録ヘッドの圧力発生室における準静的な圧力が頻繁に変動することになる。このため記録ヘッドより吐出するインク滴のインク滴速度やインク滴量といった吐出特性が頻繁に変動して、濃度ムラであるとかカラー印刷では色差ずれといった記録媒体上での印刷品質の低下が発生するという問題点を有していた。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような問題点を解消するために本発明においては、圧力発生室の両側に連通する2つの共通のインク室と、前記各共通のインク室にそれぞれ外部からインクが流入するインク供給口とを備えたインクジェット式記録ヘッドとサブタンクとをキャリッジに搭載し、また前記キャリッジ外に流路を経由して前記インクジェット式記録ヘッドと連通するインクカートリッジと、前記インクカートリッジのインクを前記インクジェット式記録ヘッドに圧送するインク供給手段とを設けてなるインクジェット式記録装置において、前記記録ヘッドを通過させて前記インクカートリッジより前記サブタンクにインクを補充する第1工程と、前記サブタンクから前記記録ヘッドを経由させて前記インクカートリッジにインクを逆流する第2工程との切り換え制御を前記インク供給手段に対して行うインク供給制御手段と、このインク供給制御手段からのインク供給制御信号に基づいて前記記録ヘッドに供給する駆動電圧パルスを調整する駆動電圧パルス調整手段とを備えるようにした。

【0012】

【作用】インクの往復動動作に対応して記録ヘッドに供給する駆動電圧パルスを調整することにより、インクカートリッジとサブタンクとの間でインクを往復動させる

動作によって引き起こされる圧力発生室の頻繁な圧力変動を自動補正して、記録ヘッドの吐出特性の前記圧力変動による影響を抑える。

【0013】

【発明の実施の形態】そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

【0014】(第1の実施例)図1乃至図10は本発明の第1の実施例を説明するものである。

【0015】図1は、本発明によるインクジェット式記録装置の一実施例を示すものであって、図中符号1は、キャリッジで、ガイド部材2、3に支持されて後述するプラテン4の回転軸5に平行に往復移動するように構成されている。キャリッジ1には、函体に設けられたインクカートリッジ6とインクチューブ7により直接接続する記録ヘッド8と、チューブ9により記録ヘッド8と接続してインクを溜めるサブタンク10とが搭載されている。また、非印字領域には、記録ヘッド8に当接して封止するキャッピング手段や、記録ヘッド8から排出されたインクを収容する排インクタンク17が設けられている。

【0016】4は前述のプラテンで、給紙トレー11からピックアップローラ12により取り出された記録用紙を爪部材13で表面に保持し、記録ヘッド8からのインク滴を記録用紙で受け止めてドットを形成させるとともに、内蔵しているヒータによりインクを乾燥させながら排紙口14に排出させるように構成されている。

【0017】6は前述のインクカートリッジで、函体18の外から操作可能なレバー15によりインク供給針が挿入され、この針に接続する流路であるところのインクチューブ7を介して記録ヘッド8にインクを供給できるようになっている。なお、図中符号19は、排気ファンを示す。

【0018】図2、図3、図4、図5は、それぞれ上述したインクジェット式記録ヘッド8の一実施例を示すものであって、図中符号20は、ノズルプレートで、複数のノズル開口21が穿設されていて、後述するスペース22の一方の面を封止する部材となるものである。22は、スペースで、隣接するノズル開口21、21、21……を分離するように隔壁23、23、23……が等間隔に形成されていて、ノズル開口21、21、21……に連通する圧力発生室24、24、24……を形成するもので、一方の面をノズルプレートで、また他方の面を振動板25により封止されている。

【0019】圧力発生室24、24、24……の両側には、図2および図3に示すような共通のインク室26、27が圧力発生室24に連通するように設けられていて、一方の共通のインク室26から圧力発生室24、24、24……を経由して他方の共通のインクが移動できるようになっている。

【0020】また共通のインク室26、27には、図5

(4)

5

に示すように、インクカートリッジ6にインクチューブ7を介して接続する第1のインク供給口30と、サブタンク10に接続する第2のインク供給口31が形成されている。

【0021】再び図2に戻って、図中符号28は、圧電素子で、縦振動モードでの振動を発生するように電極と圧電振動材料とをサンドウィッチ上に積層して構成されたものであり、ノズル開口21、21、21……と同数、その先端は振動板25と当接され、他端は基台29に固定されている。圧電素子28は、印刷信号に基づいた駆動電圧パルスにより伸長してノズル開口21からインク滴を吐出させる。

【0022】図6は、上述したインクジェット式記録装置のインク供給系の概要を示すものであって、キャリッジ1に搭載された記録ヘッド8の第1インク供給口30は、インクチューブ7によりインクカートリッジ6に收容されているインク袋41に、また同じくキャリッジ1に搭載されているサブタンク10は、記録ヘッド8の第2インク供給口31に接続されている。

【0023】このような構成により、キャッピング手段等によりノズル開口21を封止した状態で、この実施例ではカートリッジ6の気密空間44をエアポンプ42からエアで加圧するというインク供給手段により、インク袋41が圧縮されてインクがインクチューブ7を経由して記録ヘッド8の第1の供給口30に流入する。

【0024】インクは一方の共通インク室26から圧力発生室24を通過して他方の共通のインク室27に流入する。共通のインク室27に流入したインクは、第2のインク供給口31を通過してサブタンク10に流入する。

【0025】この過程で共通のインク室26、27や圧力発生室24に残留している気泡や、またノズル開口21近傍で濃度が高くなったインクが、サブタンク10に排出されインクカートリッジ6からの新しいインクでノズル開口21や圧力発生室24が洗われる。

【0026】サブタンク10へのインクの補充が進んで、サブタンク10の空間の圧力が上昇すると、空気抜き用バルブ47から空気だけが大气に放出される。サブタンク10に所定量のインクが充填されると、後述するインクフルセンサ45から信号が出力して、エアポンプ42が停止し、また空気抜き用バルブ47も閉弁する。

【0027】その後、サブタンク10のインクは、キャリッジ1とカートリッジ6との高低差に基づく水頭差により記録ヘッド8に流れ込み、更にインクカートリッジ6に逆流する。

【0028】インクカートリッジ6への逆流が進んで、サブタンク10のインク量が少なくなると、後述するインクエンブティセンサ46から信号が出力する。これによりエアポンプ42が作動してインクカートリッジ6からインクが圧送され、前述と同様の過程を繰り返す。

6

【0029】このように、記録ヘッド8を経由したサブタンク10とインクカートリッジ6との往復循環を繰り返して、記録ヘッド8の圧力発生室24、共通のインク室26、27及びノズル開口21を新しいインクで洗浄するとともに、インクの粘度を均一な値に維持する。

【0030】図7は、前述のインクジェット式記録装置のサブタンクの一実施例を示すものであって、図中符号60は基体で、後述する袋体70の開口部を溶着する封止部65と、リブ61と、リブ62と、記録ヘッド8の第2のインク供給口31と連通する接続口64の延長線上を延びる第3のリブ63とを高分子材料の射出成形等により一体に形成して構成されている。

【0031】更にこの封止部65の上方には前述の空気抜き用バルブ47が配設されており、第3のリブ63には一端が接続口64に、また他端が先端に開孔する通孔63aが穿設されている。

【0032】70は袋体で矩形状の高分子フィルムを、中心線で折曲げて上部の開口部以外の3辺70a、70b、70cを溶着して形成されている。そして袋体70の他の1辺に形成される開口部に封止部65をはめ込んで、封止部65の周囲に溶着して気密性を確保するように基体60に固着されている。

【0033】この実施例において、インクカートリッジ6からインクを圧送すると、袋体70には接続口64を介してインクが押し出される。袋体70はインクの流入とともに膨張していき、規定量のインクが充填されると、図示しない応動片が袋体70の膨らみに応動して大きく外側に移動して、インクフルセンサ45からインクフルの信号が出力してインクの送液が停止される。

【0034】その後、袋体70内のインクは、キャリッジ1とカートリッジ6との高低差に基づく水頭差により、第3のリブ63に形成されている通孔63bの下端から記録ヘッド8に流れ込み、更にインクカートリッジ6に逆流する。逆流が進行して袋体70内のインクがインクエンブティ規定量に近づくと、袋体70はリブ61、62、63の形状に沿って上部を底辺とする三角形状にしぼむ。光量検出器で構成されたインクエンブティセンサ46は、袋体70の下部領域が密着することで急激に増加する通過光量をインクエンブティとして検知して信号を出力する。これによりエアポンプ42が作動してインクカートリッジ6からインクが圧送され、前述と同様の過程を繰り返す。

【0035】図8は、本発明の一実施例を示すブロック図である。本実施例ではインクカートリッジ6とサブタンク10との間でインクを往復動させる動作に対応して、記録ヘッド8に供給する駆動電圧パルスの波形を変えている。図8のブロック図にしたがって駆動電圧パルスを調整するための構成について説明する。

【0036】図中符号50は、インク供給手段であり、後述するインク供給制御手段51からのインク供給制御

(5)

7

信号に基づき、カートリッジ6の気密空間44をエアポンプ42からエアで加圧して、記録ヘッド8およびサブタンク10へとインクを供給するように構成されている。

【0037】51は、前述のインク供給制御手段で、インクフルセンサ45およびインクエンptyセンサ46から検知されたサブタンク10内のインク量の状態に対応して、インク供給制御信号をインク供給手段50へと出力するものである。それと同時に、後述する駆動電圧パルス調整手段53へもインク供給制御信号を出力するよう構成されている。

【0038】52は、駆動電圧パルス記憶手段であり、インク供給手段50によりインクカートリッジ6より記録ヘッド8を経由してサブタンク10にインクを補充する第1工程と、サブタンク10から記録ヘッド8を経由させてインクカートリッジ6にインクを逆流する第2工程という2つのインク供給状態に対して、最適な印刷結果を得るのに必要になる、予め調査され、決定されている最適な駆動電圧パルス条件を規定するデータを格納して構成されている。

【0039】53は、前述の駆動電圧パルス調整手段で、インク供給制御手段51より入力したインク供給制御信号に基づき、最適な駆動電圧パルス条件を駆動電圧パルス記憶手段52から読み出して、この駆動電圧パルス条件を記録ヘッド駆動回路54の出力となるよう設定するものである。

【0040】なお、図中符号55は、外部装置からの印刷信号に基づいて記録ヘッド駆動回路54を制御する印刷制御手段を示す。

【0041】次にこのようにして構成した装置のインク滴の吐出特性について図9、図10を用いて説明する。図9は、サブタンクのインク残量と吐出インク滴のインク滴重量の関係を示す線図である。図10は、記録ヘッドに印加する駆動電圧パルスの波形を示す線図である。

【0042】まず、インクカートリッジ6とサブタンク10間でのインク往復動作に関係なく、図10中の

(a)のように駆動電圧パルスを一定とした場合、サブタンク10のインク残量と吐出インク滴のインク滴重量の関係は図9(a)に示されるようになる。インクカートリッジ6からインクをサブタンクに圧送している第1工程においては、エアポンプ42からの加圧により圧力発生室24にはスムーズにインクの供給がなされる。サブタンク10のインク量がインクフル設定値に達すると、インクフルセンサ45より信号が出力して、エアポンプ42を停止させてインク圧送が停止する。このとき圧力発生室24にかかる圧力はインク圧送による圧力分だけ低下し、記録ヘッド8の吐出特性が変化してインク滴重量が低下する。インク圧送が停止している第2工程においてサブタンク10内のインクは、一部が記録ヘッド8からインク滴として吐出されるほかに、残りはキャ

8

リッジ1とインクカートリッジ6との高低差に基づく水頭差によりインクカートリッジ6へと逆流する。サブタンク10内のインク量がインクエンpty設定値に近づくにつれサブタンク10からのインク供給能力が低下して、インク滴重量が更に低下していく。遂にサブタンク10内のインク量がインクエンpty設定値に達すると、インクエンptyセンサ46より信号が出力して、エアポンプ42を動作させてインク圧送が開始する。このとき圧力発生室24にかかる圧力はインク圧送による圧力分だけ上昇し、記録ヘッド8の吐出特性が変化してインク滴重量が増加する。このようにインクカートリッジ6とサブタンク10間でのインク往復動作を行うと、第1工程と第2工程でのインク滴重量差が発生する。

【0043】インクカートリッジ6とサブタンク10間でのインク往復動作に対応して駆動電圧を、第1工程では図10中の(b)、第2工程では図10中の(c)のように可変とした場合、サブタンク10のインク残量と吐出インク滴のインク滴重量の関係は図9(b)に示されるようになる。そこで、本発明においては、駆動電圧パルス調整手段53は、インク滴重量の出やすい第1工程では、駆動電圧を図10中の(a)より低めの(b)に設定し、逆にインク滴重量の出にくい第2工程では、駆動電圧を図10中の(a)より高めの(c)に設定する。これにより、インクカートリッジ6とサブタンク10間でのインク往復動作に依らず、第1工程と第2工程でのインク滴重量差が小さくなる。

【0044】本実施例においては、駆動電圧パルス調整手段53は、記録ヘッド駆動回路54に対して駆動電圧を可変とすることで、第1工程と第2工程での単位インク滴のインク量が略一定となるように調整を行った。これとは別に、記録ヘッド駆動回路54に対して駆動電圧パルスのパルス長を可変とすることで、第1工程と第2工程での単位インク滴のインク量が略一定となるように調整することが可能であるし、パルスによっては、第1工程と第2工程での吐出インク滴のインク滴速度が略一定となるように調整することも可能である。

【0045】(第2実施例)第2実施例は前記構成に準じており、図11は本発明の第2の実施例を示すブロック図である。第2実施例が第1実施例と異なる点は、サブタンク10内のインク残量をインク残量検出手段80により検知して、このインク残量値とインク供給制御手段51からのインク供給制御信号という2つのパラメータに対応して、駆動電圧パルス調整手段53が駆動電圧パルスを設定する点である。

【0046】80は、インク残量検出手段で、サブタンク10内のインク残量を検出するものである。本実施例のインク残量検出手段80は、サブタンク10から記録ヘッド8を経由させてインクカートリッジ6にインクを逆流する第2工程においては、インクフルセンサ45によりインクフルを検知してからの、後述するパルス信号

(6)

9

計数手段 8 1 からのインク滴を吐出させるパルス信号数の計数に基づいて、インク滴の吐出によって消費したインク量を演算により算出する。また、インク残量検出手段 8 0 は、後述する計時手段 8 2 により計時されるインクフルを検知してから経過した時間をもとに、インクフルを検知してからの、サブタンク 1 0 からインクカートリッジ 6 へと自然逆流したインク量を算出する。サブタンク 1 0 のインク残量は、予め判っているインクフルのインク残量からインク滴の吐出によって消費したインク量とインクカートリッジ 6 へと逆流したインク量を引いた値として求められる。

【0047】逆に、インク供給手段 5 0 によりインクカートリッジ 6 より記録ヘッド 8 を経由してサブタンク 1 0 にインクを補充する第 1 工程においては、予め調査されているインクカートリッジ 6 からサブタンク 1 0 への単位時間当たりの圧送インク量と、後述する計時手段 8 2 により計時されるインク圧送を開始してから経過した時間とをもとに、インク圧送を開始してからの記録ヘッド 8 およびサブタンク 1 0 へ圧送された総インク量が求められる。サブタンク 1 0 のインク残量は、この圧送された総インク量とインク圧送の開始時におけるサブタンク 1 0 のインク残量との和からインク滴の吐出によって消費したインク量を引いた値としてインク残量検出手段 8 0 によって求められる。

【0048】本実施例のインク残量検出手段 8 0 は、インク残量を機械的或は電気的に検出する方式に比べて、簡易な構成で正確にインク残量を検出できるという特徴をもつ。また、第 1 実施例と比較して、サブタンク 1 0 のインクエンベティセンサ 4 6 がなくてもインクエンベティが検出できるという特徴をもつ。

【0049】8 1 は、パルス信号計数手段で、印刷制御手段 5 5 からの信号に対してインク滴を吐出させるパルス信号数をカウントしてこの計数をインク残量検出手段 8 0 へ渡すものである。

【0050】8 2 は、計時手段で、インク供給制御手段 5 1 からの信号に基づいて、インク供給制御信号が変わる度に、以前の計時データをリセットし、インク圧送を開始してから経過した時間或いは、サブタンク 1 0 のインクフルを検知してから経過した時間のどちらかを計時するもので、記録装置本体に設けたタイマー手段や、またホスト装置から入力する時刻データを取得して装着継続時間を演算するように構成されている。

【0051】本実施例において駆動電圧パルス記憶手段 5 2 は、インク供給制御信号により明らかになる第 1 工程と第 2 工程という 2 つのインク供給状態と、サブタンク 1 0 内のインク残量という 2 つのパラメータに対して、予め調査され、決定されている最適な駆動電圧パルス条件を規定するデータを格納して構成されている。

【0052】駆動電圧パルス調整手段 5 3 は、インク供給制御手段 5 1 より入力したインク供給制御信号とイン

10

ク残量検出手段 8 0 より入力したサブタンク 1 0 内のインク残量とに基づき、最適な駆動電圧パルス条件を駆動電圧パルス記憶手段 5 2 から読み出して、この駆動電圧パルス条件を記録ヘッド駆動回路 5 4 の出力となるよう設定するものである。

【0053】以上述べたように本実施例によれば、第 1 の実施例と比較して、インク供給状態のみではなくサブタンク 1 0 内のインク残量が記録ヘッド 8 の吐出特性に及ぼす影響を補正できるため、サブタンク 1 0 内のインク残量の如何によらず均一な吐出特性が得られるという効果を有している。

【0054】（第 3 実施例）本実施例では上述の第 1 実施例または第 2 実施例に対して、駆動電圧パルス調整手段 5 3 に周囲の雰囲気温度の検出データを入力し、インク粘度の温度依存性を加味して駆動電圧パルスを更に調整する点が異なる。

【0055】図 1 2 は、第 1 実施例に対して適用した本実施例を示すブロック図である。温度検出手段である温度センサ 9 0 で測定された温度データが A/D 変換器 9 1 を介して駆動電圧パルス調整手段 5 3 に取り込まれる。

【0056】駆動電圧パルス調整手段 5 3 では、インク供給制御手段 5 1 からのインク供給制御信号と、温度センサ 9 0 から入力された温度データに基づいて、駆動電圧パルス調整手段 5 2 に予め調査され記憶されている駆動電圧パルス条件を読み出しにいて、記録ヘッド駆動回路 5 4 に記録装置の周囲の雰囲気温度を考慮した駆動電圧パルス条件を設定する。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録ヘッドを通過させてインクカートリッジよりサブタンクにインクを補充する第 1 工程と、サブタンクから記録ヘッドを経由させてインクカートリッジにインクを逆流する第 2 工程という 2 つのインク供給状態にそれぞれ応じて、駆動電圧パルス調整手段が記録ヘッドに供給する駆動電圧パルス条件を可変に調整するようにしたので、インクカートリッジとサブタンクとの間でインクを往復動させる動作によって引き起こされる圧力発生室における頻繁な圧力変動のインク滴吐出特性への影響は自動補正されて、記録ヘッドの吐出特性の変動が抑えられる。その結果、濃度ムラであるとかカラー印刷では色差ずれといった記録媒体上での印刷品質の低下のないインク循環方式のインクジェット式記録装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のインクジェット式記録装置の一実施例を示す構成図である。

【図 2】同上装置に使用するインクジェット式記録ヘッドの一実施例を、水平方向での断面の構造で示す図である。

【図 3】同上装置に使用するインクジェット式記録ヘッドの一実施例を、ノズルプレートを取り外し、ノズル開

(7)

11

口との関係で示す正面図である。

【図4】 同上装置に使用するインクジェット式記録ヘッドの一実施例を、ノズル開口を通る軸線での縦断面の構造で示す図である。

【図5】 同上装置に使用するインクジェット式記録ヘッドにおいて、共通のインク室を形成するスペーサの一実施例を示す平面図である。

【図6】 本発明のインク供給系の概要を示す図である。

【図7】 本発明のインクジェット式記録装置のサブタンクの一実施例を示す図である。

【図8】 本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【図9】 サブタンクのインク残量と吐出インク滴のインク滴重量の関係を示す線図である。

【図10】 記録ヘッドに印加する駆動電圧パルスの波形を示す線図である。

【図11】 本発明の第2の実施例を示すブロック図である。

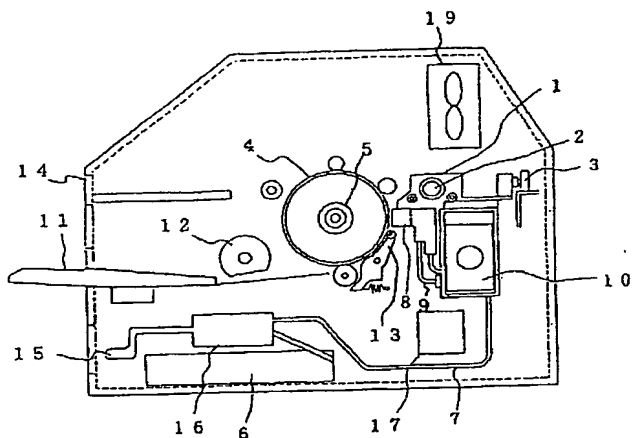
12

【図12】 本発明の第3の実施例を示すブロック図である。

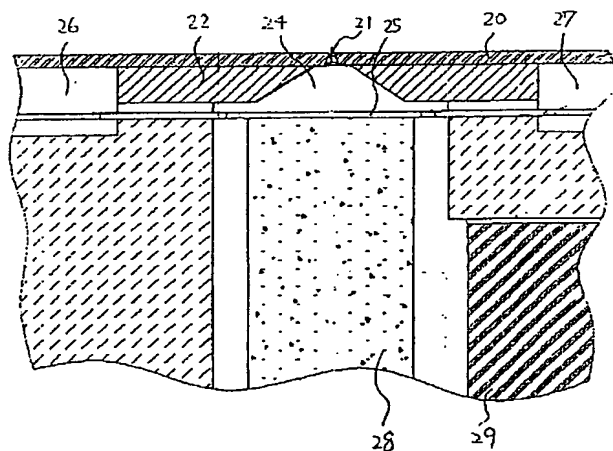
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | キャリッジ |
| 6 | インクカートリッジ |
| 8 | 記録ヘッド |
| 10 | サブタンク |
| 45 | インクフルセンサ |
| 50 | インク供給手段 |
| 51 | インク供給制御手段 |
| 52 | 駆動電圧パルス記憶手段 |
| 53 | 駆動電圧パルス調整手段 |
| 54 | 記録ヘッド駆動回路 |
| 55 | 印刷制御手段 |
| 80 | インク残量検出手段 |
| 81 | パルス信号計数手段 |
| 82 | 計時手段 |

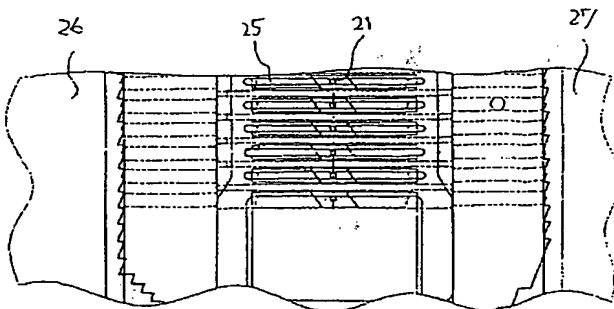
【図1】



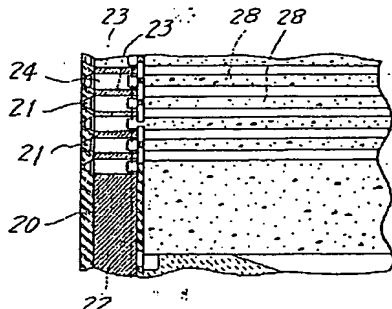
【図2】



【図3】

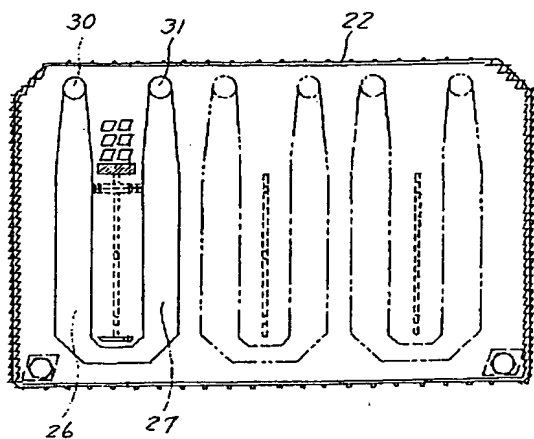


【図4】

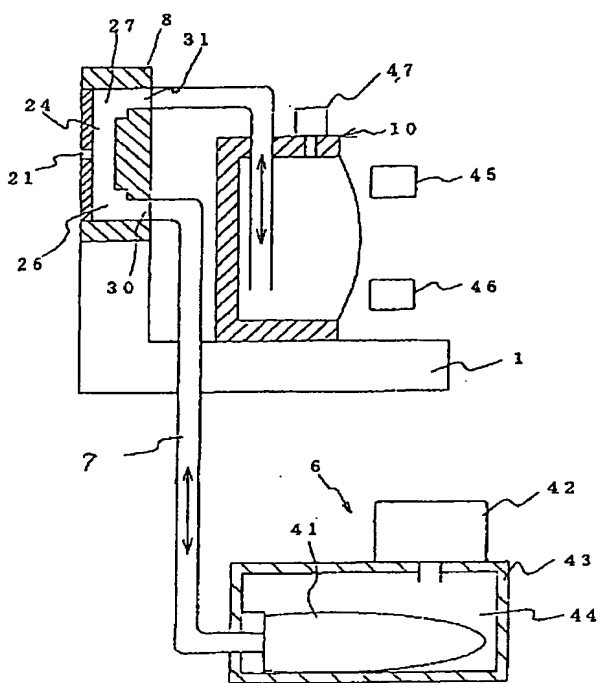


(8)

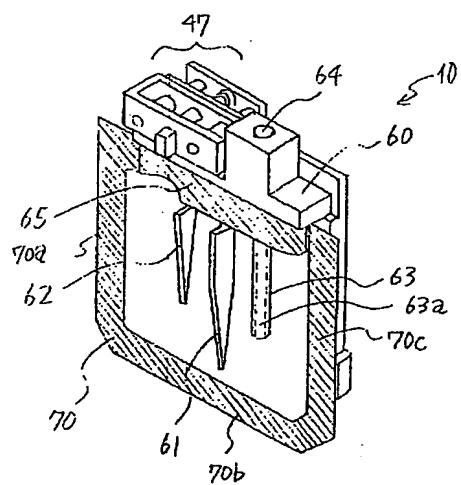
【図5】



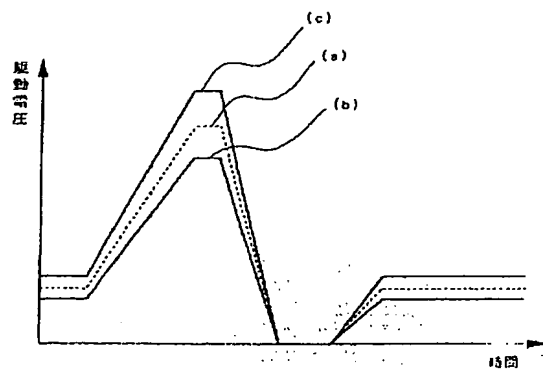
【図6】



【図7】



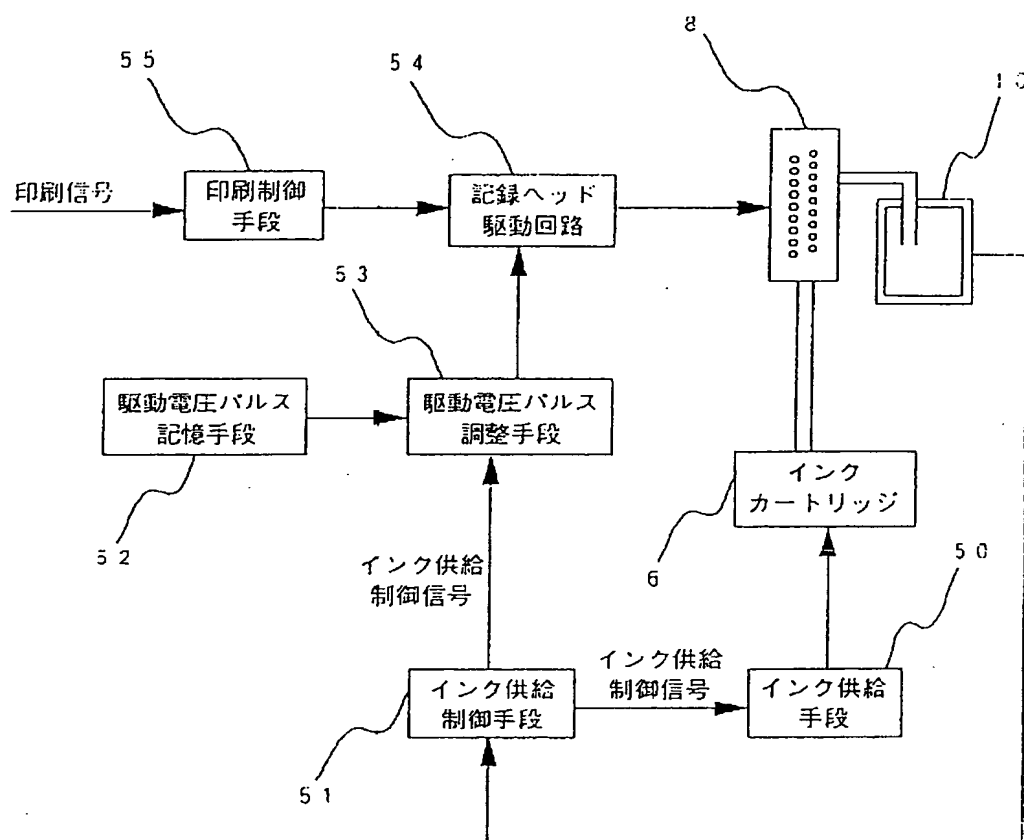
【図10】



BEST AVAILABLE COPY

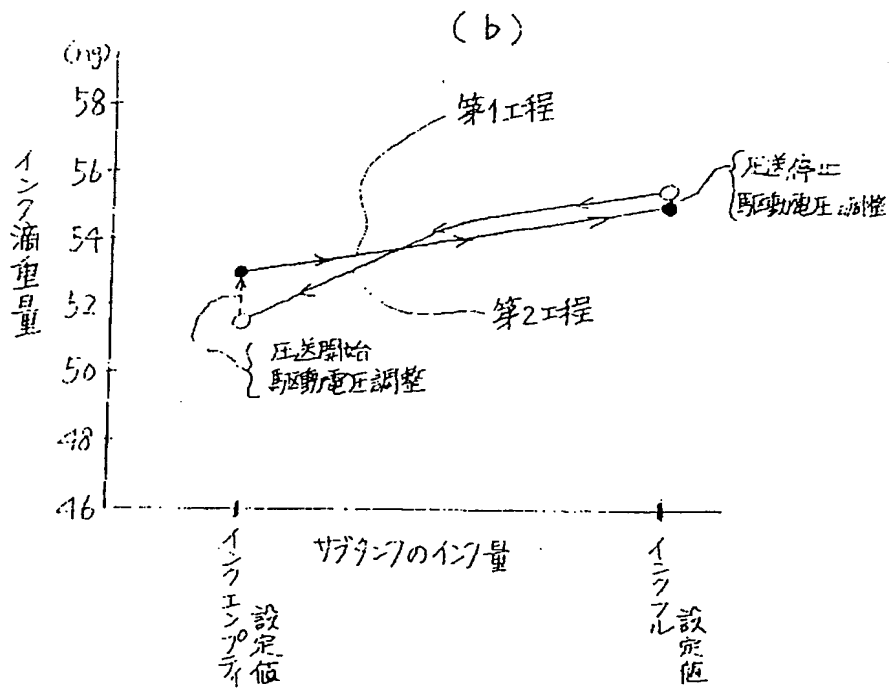
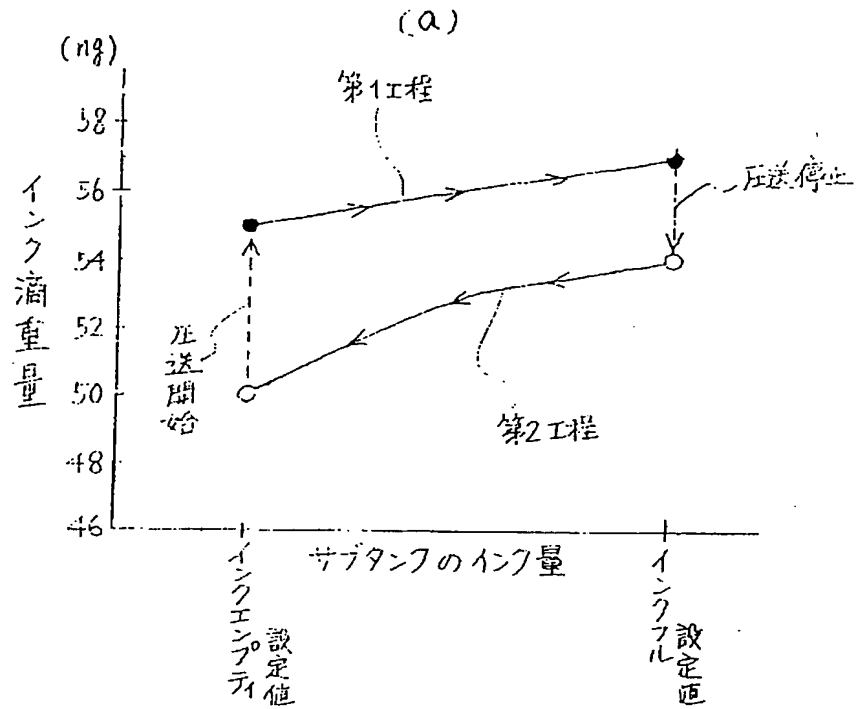
(9)

【図8】

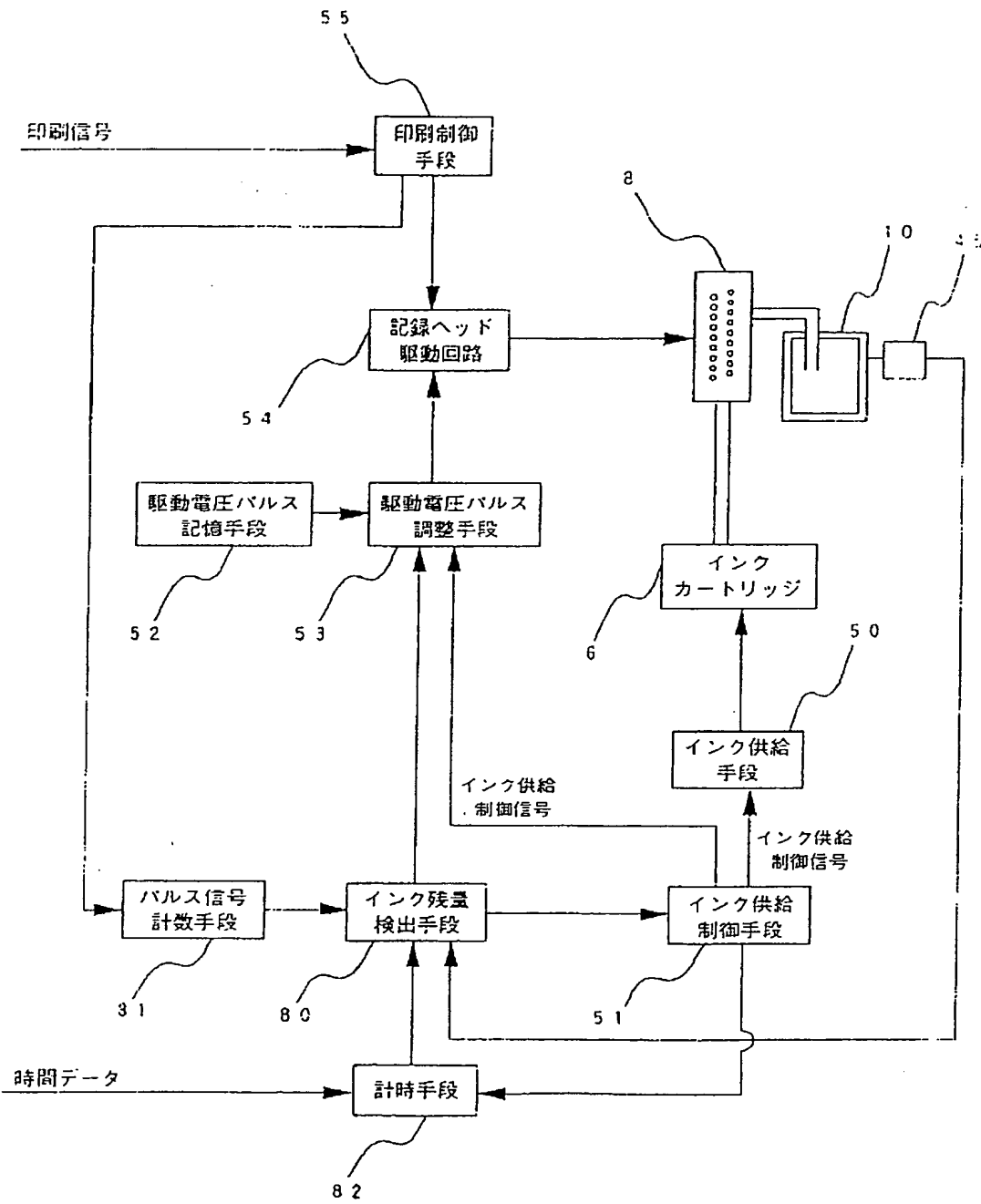


(10)

【図9】

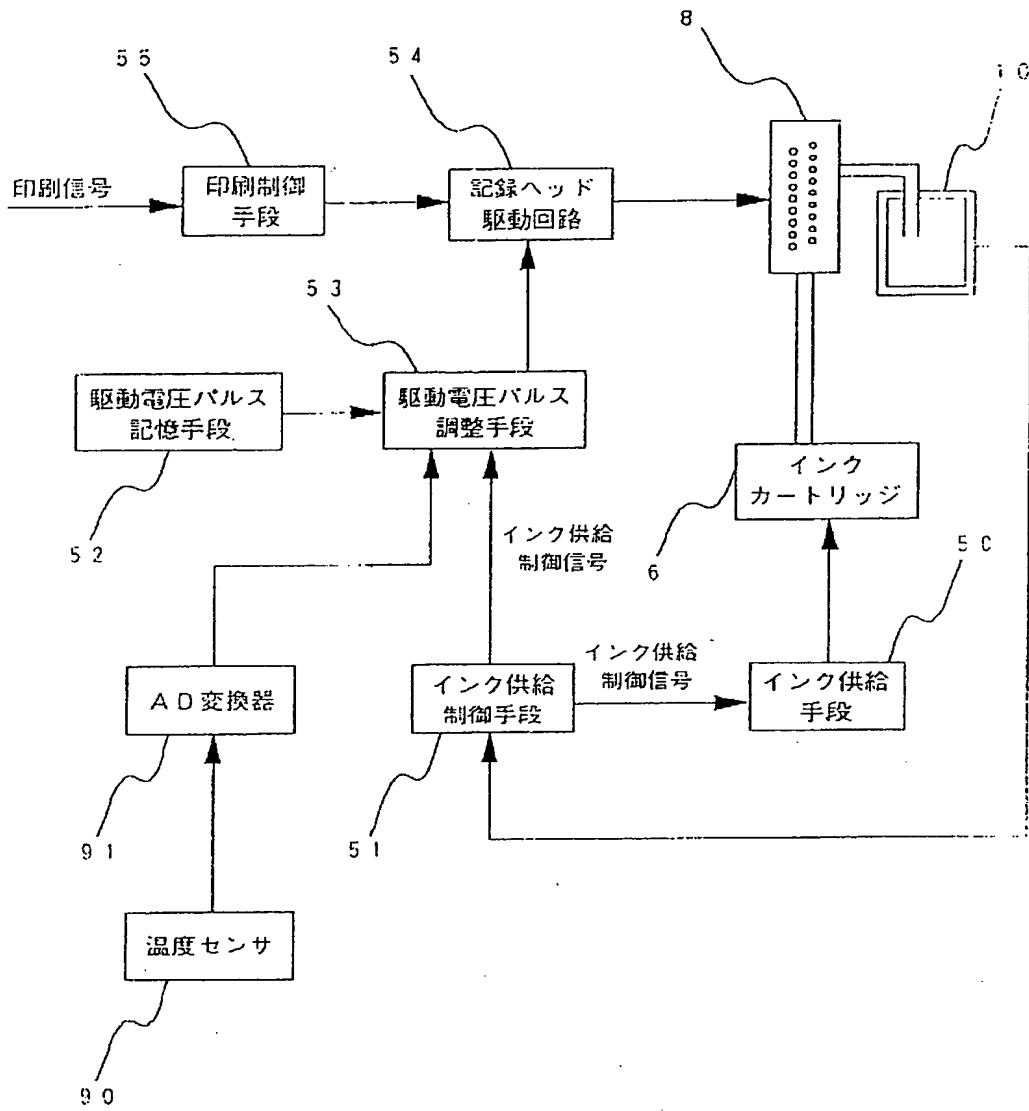


【図11】



(12)

【図12】



BEST AVAILABLE COPY